

HUBUNGAN ANTARA HASIL DAN KOMPONEN HASIL PADA TANAMAN BUNCIS (*Phaseolus vulgaris* L.) GENERASI F₂

RELATIONSHIP BETWEEN YIELD AND COMPONENT OF YIELD IN COMMON BEAN (*Phaseolus vulgaris* L.) F₂ GENERATION

Dewi Amaliatur Rizqiyah^{*)}, Nur Basuki dan Andy Soegianto

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur, Indonesia

^{*)}E-mail :de_rainbow2288@yahoo.com

ABSTRAK

Buncis merupakan tanaman hortikultura yang dikenal sebagai sayuran buah. Keberhasilan usaha untuk memperoleh tanaman buncis yang memiliki kualitas dan kuantitas hasil yang baik sangat ditunjang oleh kemampuan pemulia tanaman untuk memperoleh genotip-genotip unggul dalam tahapan seleksi. Tujuan penelitian adalah mengetahui keeratan hubungan antara karakter komponen hasil dengan hasil pada enam populasi F₂ buncis hasil persilangan varietas intro-duksi dan lokal dan mengetahui karakter yang dapat digunakan untuk meningkatkan bobot polong per tanaman. Penelitian dilaksanakan di Dusun Junwatu, Desa Junrejo, Kecamatan Junrejo, Kota Batu-Malang pada bulan Mei-Juli 2013. Percobaan menggunakan metode pengamatan *single plant* dengan menanam 6 populasi F₂ hasil persilangan varietas lokal dengan varietas introduksi berpolong ungu dan kuning. Jumlah tanaman pada masing-masing populasi F₂ sebanyak 200 tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai keeratan hubungan pada enam populasi F₂. Jumlah polong per tanaman dan bobot per polong berkorelasi positif-sangat nyata dan memiliki nilai pengaruh langsung positif serta besarnya hampir sama maka perbaikan sifat bobot polong per tanaman pada enam populasi F₂ buncis hasil persilangan antara varietas lokal dengan varietas introduksi dapat di-tekanakan pada perbaikan jumlah polong per tanaman dan bobot per polong.

Kata kunci :buncis, populasi F₂, korelasi, sidik lintas

ABSTRACT

Common beans are known horticultural crops as fruits vegetables that contain high protein and antioxidants. The success of efforts to obtain a bean plant that has a good quality and quantity is supported by the ability of breeders to obtain superior genotypes in the selection process. This research aims to determine the relationship between character components of yield and yield of six common bean F₂ population from crosses of local and introduced varieties and know the characters that can be used to increase the weight of pods per plant. The This research was conducted in May-July 2013 in Junwatu Hamlet, Junrejo Village, Batu-Malang. Experiments using a single plant observation method by planting 6 F₂ populations from crosses between local varieties and introduced varieties has purple and yellow color of pod. The number of plants in each F₂ population of 200 plants. The results showed that the positive phenotypic correlation There are significant to the character of the number of clusters per plant, number of pods per cluster, number of pods per plant, weight per pod with the yield on all the F₂ populations. As well as the number of pods per plant, number of clusters per plant, weight per pod, number of pods per cluster, and long pods can be used as selection criteria because it can increase yields through direct influence.

Keywords: Common beans, F₂ populations, correlation, path analysis

PENDAHULUAN

Buncis merupakan tanaman hortikultura yang dikenal sebagai sayuran buah. Penduduk Indonesia mengkonsumsi buncis karena baik untuk kesehatan. Kandungan gizi dalam 100 gram buncis adalah 89,6 g air, 34 kal energy, 2,4 g protein, 0,3 g lemak, 7,2 g karbohidrat, 1,9 g serat, 1,9 g abu, 101 mg kalsium, 42 mg fosfor, 0,7 mg zat besi, 8 mg natrium, 250 mg kalium, 550 ug karoten total, 0,05 mg tiamin, 0,4 riboflavin, 2,8 mg niasin, dan 11 mg vitamin C (PERSAGI, 2009). Permintaan konsumen terhadap sayur buncis lebih tinggi dibandingkan dengan produksi buncis di Indonesia. Varietas lokal yang saat ini dibudidayakan belum mencukupi banyaknya permintaan, sehingga perlu dikembangkan varietas yang memiliki produksi dan kualitas yang lebih baik. Penggabungan antara varietas buncis lokal dengan varietas introduksi diharapkan dapat membuat kualitas tanaman hasil persilangan memiliki kualitas tanaman yang lebih baik dari tetuanya sehingga dapat memenuhi kebutuhan konsumen.

Keberhasilan usaha untuk memperoleh tanaman buncis yang memiliki kualitas dan kuantitas hasil yang baik sangat ditunjang oleh kemampuan pemulia tanaman untuk memperoleh genotip-genotip unggul dalam tahapan seleksi. Dalam pelaksanaan seleksi, pemulia tanaman sering dihadapkan pada masalah dalam menentukan pilihan terhadap ciri-ciri yang dianggap unggul, oleh karena itu perlu diketahui dengan pasti hubungan antara komponen hasil dengan hasil yang ada pada tanaman tersebut. Melalui analisis korelasi, maka derajat keeratan hubungan tersebut dapat ditaksir dan selanjutnya taksiran ini dapat diuraikan menjadi hubungan langsung dan tidak langsung melalui sidik lintas sehingga program seleksi yang efektif dapat dirumuskan.

Tujuan penelitian adalah mengetahui keeratan hubungan antara karakter komponen hasil dengan hasil pada enam populasi F2 buncis hasil persilangan varietas introduksi dan lokal dan mengetahui karakter yang dapat digunakan untuk meningkatkan bobot polong per tanaman.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Dusun Junwatu, Desa Junrejo, Kecamatan Junrejo, Kota Batu, Provinsi Jawa Timur, terletak pada ketinggian ± 800 m dpl. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei–Juli 2013. Percobaan ini menggunakan metode pengamatan *single plant* yaitu dengan menanam semua tanaman di lingkungan pertanaman yang sama tanpa ulangan. Alat yang digunakan meliputi, cangkul, lanjaran, tali rafia, tugal, mulsa hitam perak, label, penggaris, timbangan analitik, jangka sorong, alat tulis, dan kamera digital. Bahan yang digunakan adalah enam populasi F2 hasil persilangan tetua introduksi (Purple queen dan Cherokee sun) dan tetua lokal (Mantili, Gogo kuning, dan Gilik ijo), serta pupuk NPK 5 gram/tanaman, fungisida berbahan aktif carbofuran dan insektisida berbahan aktif Beta siflutrin. Jumlah individu yang ditanam pada masing-masing populasi F2 sebanyak 200 tanaman. Pengamatan dilakukan pada masing-masing individu dalam populasi. pengamatan meliputi umur awal berbunga (hst), jumlah cluster per tanaman, dan jumlah polong per *cluster* pada masa pertumbuhan. Pada saat panen yang diamati adalah umur awal panen (hst), jumlah polong per tanaman, panjang polong (cm), diameter polong (cm), bobot per polong (g), dan bobot polong pertanaman. Data hasil pengamatan dianalisis dengan melakukan perhitungan varian dan dilanjutkan dengan perhitungan peragam yang digunakan untuk analisis korelasi.

Nilai ragam dihitung menurut rumus:

$$\sigma^2 = \frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

Keterangan:

x_i =nilai karakter x

\bar{x} =rata-rata x

n= banyaknya tanaman dalam populasi

σ =nilai keragaman

Nilai kovarian dihitung menurut rumus:

$$\text{Kovarian} = \sum XY - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{n}$$

Keterangan:

$\sum XY$ = Jumlah nilai kali karakter X dengan Y

$\sum X$ = Jumlah total karakter X

$\sum Y$ = Jumlah total karakter Y

n = banyaknya tanaman dalam populasi

Korelasi fenotipik dihitung menurut rumus berikut:

$$r_{\text{fenotip}}(XY) = \frac{\text{Kov}_{\text{fenotip}}(XY)}{\sqrt{\text{var}_X} \sqrt{\text{var}_Y}}$$

Kemudian dilanjutkan dengan uji nyata Koefisien korelasi:

$$t_{\text{hit}} = \frac{r \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

r merupakan koefisien korelasi, n merupakan banyaknya tanaman (Sastrosupadi, 1999).

Analisis koefisien lintas dilakukan dengan mencari pengaruh tidak langsung dan pengaruh langsung, dapat dihitung dengan rumus:

$\frac{\sigma x_1}{\sigma y} = P_{1y}$ pengaruh langsung karakter I terhadap hasil

$\frac{\sigma x_2}{\sigma y} = P_{2y}$ pengaruh langsung karakter II terhadap hasil

$\frac{\sigma x_3}{\sigma y} = P_{3y}$ pengaruh langsung karakter III terhadap hasil.

Adapun persamaan yang diperoleh

$$r(x_1 y) = P_{1y} + r(x_1, x_2)P_{2y} + r(x_1, x_3)P_{3y}$$

Secara tidak langsung persamaan diatas dapat ditunjukkan dalam sebuah matrix sebagai berikut:

$$\begin{bmatrix} r x_1 y \\ r x_2 y \\ r x_3 y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} r x_1 x_1 & r x_1 x_2 & r x_1 x_3 \\ r x_2 x_1 & r x_2 x_2 & r x_2 x_3 \\ r x_3 x_1 & r x_3 x_2 & r x_3 x_3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a \\ b \\ c \end{bmatrix} \text{ Atau } A = B \cdot C$$

Penyelesaian untuk vektor C dapat diperoleh dari perkalian kedua sisi yaitu invers dari matrik B; B^{-1} atau $B^{-1} A = B^{-1} B C \Rightarrow B^{-1} A = C$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Korelasi

Korelasi antara karakter komponen hasil dan hasil disajikan pada tabel 1, 2, 3, 4, 5, dan 6. Berdasarkan hasil analisis korelasi yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa antara hasil dengan karakter komponen hasil menunjukkan adanya korelasi positif dan korelasi negatif meskipun nilai korelasi tersebut tidak semuanya menunjukkan hubungan yang nyata. Korelasi positif terjadi sebagai akibat dari gen-gen pengendali antara karakter-karakter yang berkorelasi sama-sama meningkat, sedangkan korelasi negatif bila yang terjadi berlawanan.

Tabel 1 Nilai Korelasi Fenotipik antara Komponen Hasil dengan Hasil pada Populasi Cherokee Sun x Gogo Kuning

	UB	UP	CT	PC	PT	PP	DP	BP	BT
UB	1								
UP	0,85**	1							
CT	-0,22*	-0,15	1						
PC	-0,04	-0,01	0,02	1					
PT	-0,22*	-0,15	0,90**	0,34**	1				
PP	-0,17	-0,16	-0,02	0,04	-0,01	1			
DP	-0,12	-0,11	0,11	0,11	0,15	-0,33**	1		
BP	-0,16*	-0,12	-0,06	0,07	-0,03	0,69**	0,01	1	
BT	-0,26	-0,17	0,86**	0,36**	0,97**	0,14	0,17	0,19	1

Keterangan: - * nyata pada taraf 5%; ** nyata pada taraf 1%.

- UB (Umur awal berbunga); UP (Umur awal panen); PC (Polong per *cluster*); CT (Jumlah *cluster* per tanaman); PT (Jumlah polong per tanaman); PP (Panjang polong); DP (Diameter polong); BP (Bobot per polong); BT (Bobot polong per tanaman).

Tabel 2 Nilai Korelasi Fenotipik antara Komponen Hasil dengan Hasil Pada Populasi Cherokee Sun x Mantili

	UB	UP	CT	PC	PT	PP	DP	BP	BT
UB	1								
UP	0,84**	1							
CT	-0,30**	-0,26**	1						
PC	-0,22*	-0,22*	-0,09	1					
PT	-0,35**	-0,31*	0,94**	0,22*	1				
PP	-0,26*	-0,23*	0,23*	-0,04	0,22*	1			
DP	0,27**	0,22*	-0,11	-0,04	-0,14	0,19	1		
BP	-0,07	-0,11	0,09	0,04	0,11	0,57**	0,56**	1	
BT	-0,35**	-0,32**	0,90**	0,22*	0,96**	0,33**	-0,0005	0,37**	1

Keterangan: - * nyata pada taraf 5%; ** nyata pada taraf 1%.

- UB (Umur awal berbunga); UP (Umur awal panen); PC (Polong per *cluster*); CT (Jumlah *cluster* per tanaman); PT (Jumlah polong per tanaman); PP (Panjang polong); DP (Diameter polong); BP (Bobot per polong); BT (Bobot polong per tanaman).

Tabel 3 Nilai Korelasi Fenotipik antara Komponen Hasil dengan Hasil pada Populasi Cherokee Sun x Gilik Ijo

	UB	UP	CT	PC	PT	PP	DP	BP	BT
UB	1								
UP	0,76**	1							
CT	0,06	-0,03	1						
PC	-0,16	-0,24	-0,05	1					
PT	0,01	-0,10	0,90**	0,33**	1				
PP	0,13	0,08	0,08	0,02	0,08	1			
DP	0,25*	-0,06	0,27*	-0,06	-0,07	0,31*	1		
BP	0,16	0,03	0,27*	0,02	0,05	0,73**	0,44*	1	
BT	0,04	0,85**	-0,03	0,32*	0,96**	0,27*	0,02	0,30*	1

Keterangan: - * nyata pada taraf 5%; ** nyata pada taraf 1%.

- UB (Umur awal berbunga); UP (Umur awal panen); PC (Polong per *cluster*); CT (Jumlah *cluster* per tanaman); PT (Jumlah polong per tanaman); PP (Panjang polong); DP (Diameter polong); BP (Bobot per polong); BT (Bobot polong per tanaman).

Pada ke enam populasi F2 nilai korelasi positif-sangat nyata pada jumlah cluster per tanaman dan jumlah polong per tanaman dengan bobot polong per tanaman. Jumlah cluster yang banyak pada suatu tanaman akan menambah banyaknya pasangan po-long dalam cluster karena cluster merupa-kan tempat tumbuh dan berkembangnya polong, sehingga ketika jumlah polong per cluster meningkat maka jumlah polong per tanaman meningkat yang kemudian akan meningkatkan hasil bobot per tanaman. Ha-sil penelitian yang sama juga disampaikan oleh Mohammed (1997) bahwa jumlah clus-ter per tanaman berkorelasi positif-nyata de-ngan bobot polong per tanaman karena jumlah cluster merupakan komponen utama yang mempengaruhi hasil dari kultivar bun-cis.

Gopalvar dan Ghasemi (2006) dan Karasu (2010) juga melaporkan bahwa ter-dapat korelasi positif yang sangat nyata antara jumlah cluster dengan jumlah polong per tanaman. Hal ini juga dilaporkan oleh Kulaz (2013) dan (Siddhartha et al., 2003) bahwa jumlah cluster per tanaman dan jum-lah polong per tanaman berkorelasi fenoti-pik positif-sangat nyata terhadap hasil. Korelasi negatif-sangat nyata pada umur awal berbunga dan umur awal panen terha-dap bobot polong per tanaman. Semakin la-ma umur awal panen dan umur awal panen akan menyebabkan penurunan bobot po-long per tanaman. Bunga yang muncul lebih awal akan menghasilkan polong lebih cepat dan lebih banyak, karena pada tanaman buncis saat panen masih tetap bermunculan bunga sehingga panen dapat dilakukan

berkalikali setiap dua hari sekali dan meningkatkan hasil bobot polong per tanaman. Korelasi fenotipik negatif-sangat nyata pada karakter umur awal berbunga dan umur awal panen terhadap hasil juga dilaporkan (Bhushan et al., 2007). Hubungan antara waktu awal panen dengan hasil yang berkorelasi negatif ini juga pernah dilaporkan oleh Peksen dan Gulumser (2005).

Korelasi positif-sangat nyata karakter jumlah polong per cluster dengan bobot polong per tanaman pada semua populasi F2 kecuali populasi Purple queen x Gogo kuning (PQxGK) dan Purple queen x Mantili (PQxM) yang menunjukkan korelasi positif namun tidak nyata. Cluster merupakan tempat tumbuh dan berkembangnya polong, sehingga ketika jumlah polong per cluster meningkat maka jumlah polong per tanaman meningkat yang kemudian akan meningkatkan hasil bobot per tanaman. Korelasi positif-sangat nyata juga terlihat pada karakter panjang polong terhadap hasil kecuali populasi Cherokee sun x Gogo kuning (CSxGK), Purple queen x Gogo kuning (PQxGK), dan Purple queen x Gilik ijo (PQxGI) yang menunjukkan korelasi positif namun tidak nyata. Polong yang panjang akan meningkatkan bobot per polong karena volume dari polong tersebut meningkat,

sehingga bobot polong per tanaman pun juga meningkat. Seperti yang dikemukakan Gardner et.al., (1991) yang menyebabkan perkembangan dan morfogenenesis tanaman merupakan akibat dari pembelahan, pembesaran dan diferensiasi sel. Korelasi positif-nyata antara karakter bobot per polong dengan bobot polong per tanaman, semakin besar bobot per polong maka akan meningkatkan bobot total polong per tanaman. Jumlah polong per cluster, jumlah polong per tanaman, rata-rata panjang polong, dan rata-rata bobot polong secara fenotipik berkorelasi positif-sangat nyata dengan hasil, hal ini juga dilaporkan oleh Mishra et al., (1996) serta Mehra dan Singh (2012).

Korelasi negatif-sangat nyata terdapat pada karakter panjang polong terhadap dia-meter polong. Hal ini menunjukkan semakin panjang polong maka diameter polong ter-sebut akan semakin kecil, karena hasil foto-sintat lebih ditujukan kepada salah satu dari panjang polong atau diameter polong. Umur berbunga berkorelasi sangat nyata dengan umur awal panen, karena semakin cepat umur berbunga maka polong yang terbentuk cepat matang yang kemudi-an umur awal panen semakin cepat.

Tabel 4 Nilai Korelasi Fenotipik antara Komponen Hasil dengan Hasil pada Populasi Purple Queen X Gogo Kuning

	UB	UP	CT	PC	PT	PP	DP	BP	BT
UB	1								
UP	0,86**	1							
CT	-0,04	-0,04	1						
PC	-0,05	-0,02	0,17*	1					
PT	-0,02	-0,01	0,87**	0,55**	1				
PP	0,06	0,01	-0,42**	-0,44**	-0,55**	1			
DP	0,03	0,01	-0,14	-0,25**	-0,22**	0,44**	1		
BP	0,002	-0,04	-0,31**	-0,40**	-0,44**	0,77**	0,66**	1	
BT	-0,03	-0,01	0,87**	0,50**	0,96**	-0,40**	-0,10	-0,24**	1

Keterangan: - * nyata pada taraf 5%; ** nyata pada taraf 1%.

- UB (Umur awal berbunga); UP (Umur awal panen); PC (Polong per *cluster*); CT (Jumlah *cluster* per tanaman); PT (Jumlah polong per tanaman); PP (Panjang polong); DP (Diameter polong); BP (Bobot per polong); BT (Bobot polong per tanaman).

Tabel 5 Nilai Korelasi Fenotipik antara Komponen Hasil dengan Hasil Pada Populasi Purple QueenxMantili

	UB	UP	CT	PC	PT	PP	DP	BP	BT
UB	1								
UP	0,83**	1							
CT	-0,36	-0,34	1						
PC	0,19	0,13	-0,50**	1					
PT	-0,29	-0,30	0,75**	0,14	1				
PP	-0,15	-0,32	0,36	0,003	0,38	1			
DP	-0,11	-0,17	0,12	-0,12	0,03	0,71**	1		
BP	-0,34	-0,40*	0,29	-0,27	0,18	0,65**	0,67**	1	
BT	-0,32	-0,35	0,76**	-0,05	0,96**	0,54**	0,21	0,43**	1

Keterangan: - * nyata pada taraf 5%; ** nyata pada taraf 1%.

- UB (Umur awal berbunga); UP (Umur awal panen); PC (Polong per *cluster*); CT (Jumlah *cluster* per tanaman); PT (Jumlah polong per tanaman); PP (Panjang polong); DP (Diameter polong); BP (Bobot per polong); BT (Bobot polong per tanaman).

Tabel 6 Nilai Korelasi Fenotipik antara Komponen Hasil dengan Hasil pada Populasi Purple Queen X Gilik Ijo

	UB	UP	PC	CT	PT	PP	DP	BP	BT
UB	1								
UP	0,84**	1							
PC	-0,13*	-0,05	1						
CT	-0,28**	-0,24**	-0,32**	1					
PT	-0,31**	-0,22**	0,25**	0,78**	1				
PP	-0,005	-0,09	0,04	-0,10	-0,02	1			
DP	0,27**	0,24**	0,04**	-0,24**	-0,21*	0,38**	1		
BP	0,08	0,08	-0,02	-0,08	-0,08	0,59**	0,54**	1	
BT	-0,26**	-0,18*	0,25**	0,70**	0,92**	0,14	-0,02	0,26*	1

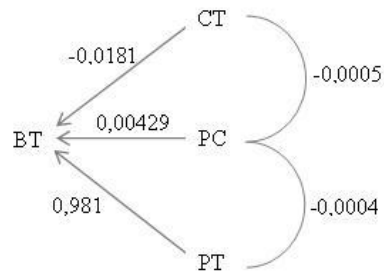
Keterangan: - * nyata pada taraf 5%; ** nyata pada taraf 1%.

- UB (Umur awal berbunga); UP (Umur awal panen); PC (Polong per *cluster*); CT (Jumlah *cluster* per tanaman); PT (Jumlah polong per tanaman); PP (Panjang polong); DP (Diameter polong); BP (Bobot per polong); BT (Bobot polong per tanaman).

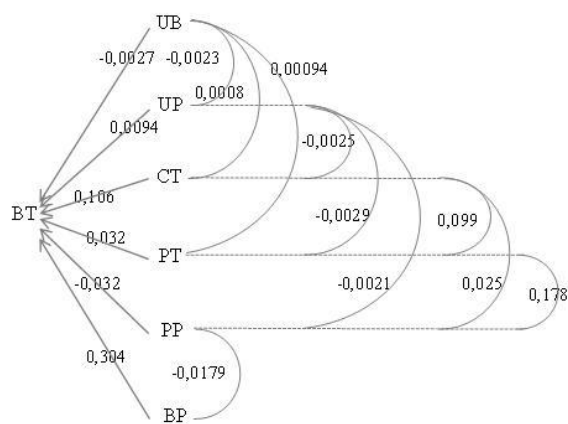
Sidik Lintas

Hasil sidik lintas pengaruh langsung dan tidak langsung fenotipik disajikan pada gambar diagram 1, 2, 3, 4, 5, dan 6. Berdasarkan hasil analisis lintas pada ke enam populasi F2 dapat diketahui bahwa karakter jumlah polong per tanaman memiliki pengaruh langsung yang sangat besar terhadap hasil dengan nilai positif. Pengaruh langsung tersebut didukung oleh nilai korelasi antara keduanya yang menunjukkan korelasi positif-sangat nyata. Demikian pula dengan bobot per polong yang memiliki

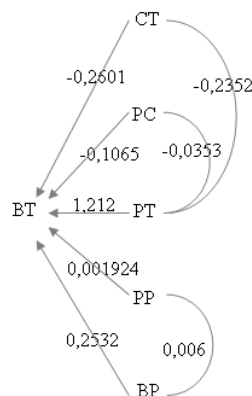
nilai pengaruh langsung positif yang cukup besar setelah jumlah polong per tanaman. Korelasi antara kedua karakter tersebut juga memiliki nilai positif yang sangat nyata maka sesuai dengan pernyataan Singh dan Chaundhary (1979), apabila koefisien korelasi antara peubah bebas dengan peubah tetap positif dan besarnya hampir sama dengan pengaruh langsungnya, maka keterangan korelasi tersebut menyatakan hubungan yang benar, selanjutnya seleksi langsung melalui karakter tersebut efektif.



Gambar 1 Diagram Sidik Lintas Komponen Hasil dengan Hasil pada Populasi Cherokee sun x Gogo Kuning



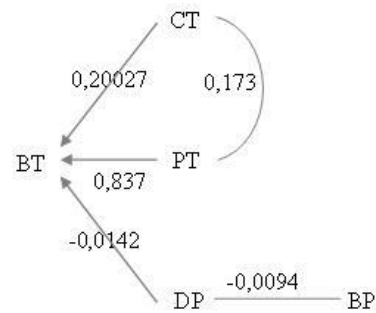
Gambar 2 Diagram Sidik Lintas Komponen Hasil dengan Hasil pada Populasi Cherokee sun x Mantili



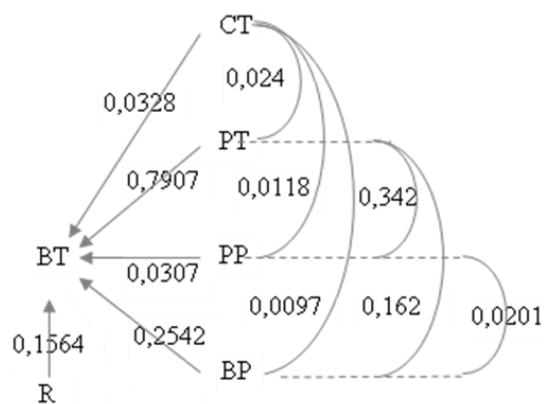
Gambar 3 Diagram Sidik Lintas Komponen Hasil dengan Hasil pada Populasi Cherokee sun x Gilik Ijo

Jumlah cluster per tanaman pada populasi Cherokee sun x Gogo kuning (CSxGK) dan populasi Cherokee sun x Gilik ijo (CSxGI) memiliki pengaruh langsung negatif yang cukup besar, namun nilai korelasi positif-sangat nyata, sesuai dengan pernyataan Singh dan Chaundhary (1979) diduga

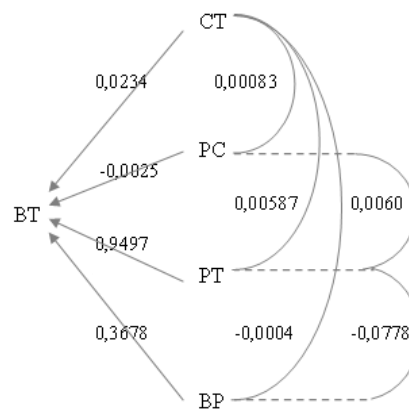
nilai korelasi tersebut disebabkan oleh pengaruh tidak langsung. Pada keadaan demikian, pengaruh tidak langsung dari faktor-faktor penyebab perlu dipertimbangkan. Namun pada populasi yang lain menunjukkan pengaruh positif rendah dan nilai korelasi positif-sangat nyata.



Gambar 4 Diagram Sidik Lintas Komponen Hasil dengan Hasil pada Populasi Purple queen x Gogo Kuning



Gambar 5 Diagram Sidik Lintas Komponen Hasil dengan Hasil pada Populasi Purple queen x Mantili



Gambar 6 Diagram Sidik Lintas Komponen Hasil dengan Hasil pada Populasi Purple queen x Gilik Ijo

KESIMPULAN

Terdapat korelasi fenotipik positif sangat nyata pada karakter jumlah cluster per tanaman, jumlah polong per cluster, jumlah polong per tanaman, bobot per polong dengan hasil pada semua populasi F_2 . Jumlah polong per tanaman, jumlah cluster per tanaman, bobot per polong, jumlah polong per cluster, dan panjang polong dapat dijadikan kriteria seleksi karena dapat meningkatkan hasil melalui pengaruh langsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Bushan K.B, B.P. Singh, R.K Dubey dan H.H. Ram. 2007.** Correlation analysis for seed yield in French bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Pa-ninagar Journal of Research* 5 (1): 104-106.
- Gardner, F.P, R.B Pearce, dan R.L. Mittchell. 1991.** Fisiologi Tana-man Budidaya (Diterjemahkan oleh Herawati dan Subiyanto). Universitas Indonesia Press. Ja-karta.
- Gopalvar A.R dan Ghasemi-pirbalouti A. 2006.** Indirect selection for genetic improvement of seed yield and biological nitrogen fixation in Iranian common bean genotypes (*Phaseolus vulgaris* L.). *Pakistan Journal of Biological Science* 9(11):2097-2101.
- Karasu, A. 2010.** A Study on Coefficient Analysis and Association Between Agronomical Characters in Dry Bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Bul-garian Journal of Agriculture Science* 16 (2): 203-211.
- Kulaz, H. 2013.** Relationships among Yield Components and Selection Crite-ria for Seed Yield Improvement in Bush Bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Journal of Agriculture Science* 18 (2012) : 257-262.
- Mehra D dan D.K Singh. 2012.** Path analy-sis for pod yield in French bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Vegetable Science* 39(2):192-194.
- Mishra HN, Killadi B dan Mishra RC, 1996.** Character association and path coefficient analysis in pole type French bean. *Environ Ecol* 14: 103-106.
- Mohammed 1997.** Screening of some common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivars for production in Sout-hern Egypt and path coefficient analysis for green pod yield. *Assiut J AgricSci* 28: 91-106.
- Peksen E dan Gulumser A. 2005.** Rela-tionships between seed yield and yield components and path analy-sis in some common bean (*Phase-olus vulgaris*. L.) genotypes. *On dokuz Mayyus University Journal of Faculty of Agriculture* 20 (3): 82-87.
- PERSAGI. 2009.** Daftar Komposisi Bahan Makanan. Persagi. Jakarta.
- Siddhartha, K.R, A. Karim, A.K.M.M. Islam. 2003.** Relationship bet-ween yield and its component characters of bush bean (*Phaseo-lus vulgaris* L.). *South Pacific Studies* 27 (1): 13-23
- Singh, R.K dan B.D. Chaundhary. 1979.** Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis. Kalyani Publisher. New Delhi.